

## BESİ SİĞIRLARININ BESLENMESİ

**Prof. Dr. Armağan HAYIRLI”**

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Yakutiye-ERZURUM  
ahayirli@atauni.edu.tr; ahayirli\_2000@yahoo.com

### Özet

Besi sığırcılığı, ülkemiz koşullarında entansif olarak sütçü ve kombine ırk ineklerden doğan erkekler ve çoğunlukla ithal edilen etçi ırk erkelerde yapılmaktadır. Besi sığırcılığında beslenmenin yanı sıra besi materyalinin sağlık durumu, yaşı, ırkı veya cüsse yapısı ve besi süresi nihai canlı ağırlık ve yağlanma düzeyine etki etmektedir. Bu nedenle tek tip yemleme reçetesi düzenlemek olanaksızdır. Planlamada yem maddelerinin besleyicilik değerleri ile besi sürecince gereken yem maddelerinin miktarları belirlenmelidir. Evrelere göre, haftalık, iki haftalık veya aylık olarak mevcut canlı ağırlık için yağama payına ilave olarak hedef canlı ağırlık artışını destekleyecek besin madde içeriklerine sahip rasyonlar düzenlenmelidir.

**Anahtar kelimeler:** Besi sığırı, ırk, Büyüme, Gelişme, Besleme

## BEEF CATTLE NUTRITION

Atatürk University, Faculty of Veterinary Medicine,  
Department of Animal Nutrition and Nutritional Disorders, Yakutiye, ERZURUM  
ahayirli@atauni.edu.tr; ahayirli\_2000@yahoo.com

### Abstract

Beef production in Turkey is done in intensive conditions using mostly imported beef type breed steers as well as young calves from dairy and combined breeds in Turkey. In addition to plane of nutrition, age and health status at start and breed (or frame size) of animals affect final body weight and degree of fattening. It is therefore not feasible to make a simple nutritional recommendation. In planning, nutritive values of feedstuffs and feed inventory should be determined. According the stage of production weekly, bi-weekly or monthly rations should be formulated to meet nutrient requirements for maintenance for current body weight and growth for target weight gain.

**Key words:** Beef cattle, Breed, Growth, Development, Nutrition

### Giriş

Besi türleri hayvan materyaline göre değişiklik arz etmektedir. Sütten kesilmiş buzağların ağırlıklı olarak süt/mama ve kısıtlı miktarda kaba:konsantre yemlerle 6 aylık yaşa kadar beslenmesiyle süt danası (veal) besisi yapılabilir. Erkeklerinkine benzer şekilde değişik nedenlerle sürü dışı bırakılacak dişi danalar (genotip, free martin, infertil ve konformasyon bozukluğu, vb.) da besiye alınabilir. Sütçü/Etçi anaçlar da reforme işlemine alındıklarında inek besi materyali olarak kullanılabilir. Bunlara ilave olarak kurbanlık amacıyla kısa besi şekli de mevcuttur. Bu derlemede sadece erkek hayvanların besi sürecindeki beslenmesine yer verilmiştir.

### Besi Materyalinin Orijini

Etçi anaçların doğum yaptıkları mevsim ve bölgenin çayır/mera kapasitesi yavrunun sütten kesim sürecindeki performansı, sağlığını ve sağkalımını etkiler. Etçi anaçlar 175-200

günlük laktasyon süreçlerinde 5-13 L/gün süt verimine sahiptir. Süt verimleri postpartum 2. aydan sonra hızlı bir şekilde düşer. Yeterliliğe sahip ekosistemde anaçlara sadece mineral blokları ve tuz takviyesi yeterli gelir. Böylece süten kesim sürecinde (2-7 ay) yavruların beslenmesi de yeterli ve düşük maliyetli olacaktır. Şayet, ekosistem yeterliliğe sahip değilse anaçlara günlük 7-8 kg mısır silajı ve 3-5 kg iyi kalitede kuru kaba yem verilmelidir. Gerçek değerler çayır/meranın otlatma kapasitesine (carrying capacity) bağlıdır. Genç hayvanlara kapanlı yemliklerde konsantre yem takviyesi (creep feeding) gerekecektir.

Bahar doğumlarında yavrular, 1-2 aylık yaşta iken anneleri ile birlikte yayılıma çıkarılır. Güz doğumlarında ise yeterli kalitede kaba yem olmaması, anaların kilo kaybetmesine ve siklisitenin tekrar başlamasının gecikmesine neden olacaktır. Yavrular da bu süreçte olumsuz etkilenecektir. Bu nedenle, reproduksiyon ve yem konusunda planlama uyumlu olmalıdır.

Ekstansif üretim yapan işletmelerde otlatma performansının artırılması çayır/mera yönetimine bağlıdır. En iyi performans rotasyonlu sistemden elde edilmektedir [1 acre = 4040.86 m<sup>2</sup>, 1 lb = 453.6 gr, 1 da = 1000 m<sup>2</sup>]. Bir hayvan laktasyon evresine göre her 100 kg CA için 2.5-3.0 kg kaba yem tüketir (+0.5 israf/yenmeme/çiğneme-ezilme).

$$\text{Hayvan Sayısı} = \text{Arazi (da)} \times \text{Verim (kg/da)} / \%4.0 \times \text{Canlı Ağırlık (kg)} \times \text{Otlama Süresi (gün)}$$

Örneğin, 20 da otlak alanı bulunan bir üretici, dönümden 800 kg kuru ot verimi alıyorsa ve hayvanlarını (550 kg CA) 1 yıl boyunca otlatacak ise  $20 \times 1100 / 0.035 \times 550 \times 365 = 2.5$  hayvan/yıl (yani 500-550 kg ağırlığında ~3 hayvan/yıl) besleyebilir.

**Besi Materyalinin Tedariki:** Genç hayvanların satış (nakil) için hazır hale getirilmesi (preconditioning) ülkeden ülkeye ve hatta bölgeden bölgeye farklılık arz etmekle beraber konu ile ilgili genel yasal düzenlemeler vardır. Bunlar:

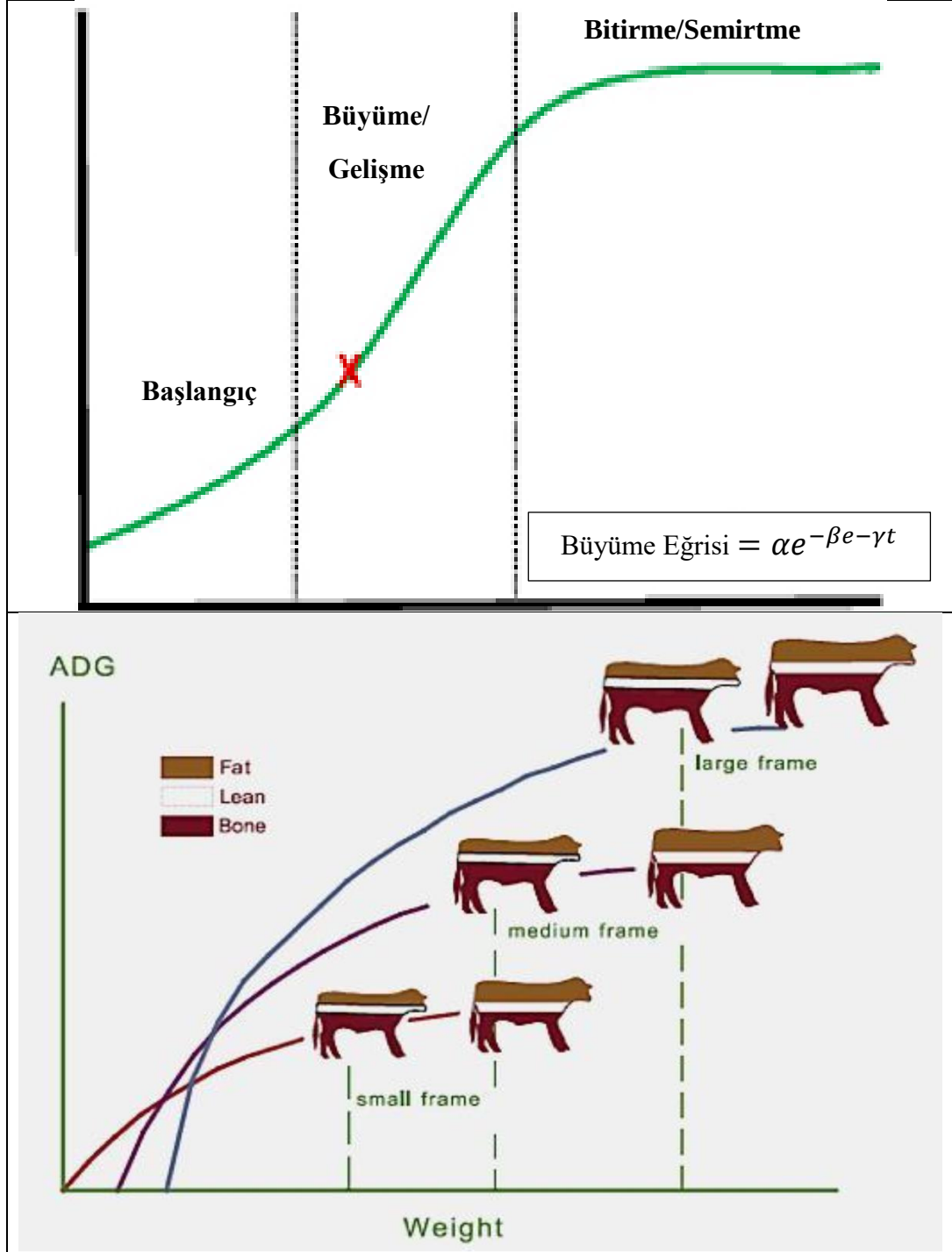
- ✓ Süten kesimden an az 1 ay sonra yapılmalıdır. Nakil yerinde alıştırma (acclimatization) döneminde padoklar, yerleşim sıklığı, yemlik alanı, boyun demiri yüksekliği gibi refaha ilişkin hazırlıklar yapılmalıdır.
- ✓ Boynuz köreltme ve iç-dış parazit tedavisi de satıştan en az 21 gün önce yapılmalıdır. Nihai yerdeki parazit mücadele programı dikkate alınmalıdır. Kastrasyon isteğe bağlı olarak değişebilmektedir.
- ✓ Satıştan en az 21 gün önce enfeksiyöz bovine rhinotracheitis (IBR), bovine virüs diarrhea (BVD), bovine respiratory diseases (BRD, *Haemophilus somnus*) para-influenza (PI3), *Pasteurella* spp. ve *Clostridium* spp.'ye karşı aşılama tam olmalıdır. Son zamanlarda respiratory syncytial virüs (RSV), rotavirus, coronavirus gibi ishal ve solunum sistemi hastalıkların etkenlerine karşı da aşılama nihai yerde tamamlanmaktadır. Bölgedeki şap ve çiçek gibi hastalıklara karşı önlemler de dikkate alınmalıdır.

Satın alınan hayvanların cılız olması yukarıda bahsedilen sağlık sorunlarına karşı uygulamaların yapılmamasına, güz doğumu yavruları olmasına, yeterli ağız sütü alamama ve/veya yetersiz çayır/mera kapasitesine sahip + takviye yem yapılmamış bölgeden getirilmiş anaçların yavruları olmasına bağlıdır.

### Büyüme Eğrisi ve Karkas Şekillenmesi

Büyüme eğrisini tanımlayan modeller [Logistic ( $F(t) = \alpha / (1 + e^{(b-ct)})$ ), Gompertz ( $F(t) = \alpha e^{-\beta e^{-\gamma t}}$ ) ve von Bertalanffy ( $F(t) = \alpha(1 - \beta e^{-\gamma t})^3$ )] mevcuttur. Irka göre cüsse değişse de büyüme eğrisi çift sigmoidi tanımlayan ikili eksponensiyel denklemde tanımlanmıştır (Şekil 1). Irkın özelliğine göre karkasın kas, yağ ve kemik oranı değişir. Bu nedenle besinin planlanmasında ırk faktörü önem arz eder. Besleme düzeyine göre nihai canlı ağırlık (CA) ve büyüme eğrisi ve dolayısıyla da karkas özellikleri değişir (Şekil 2). Küçük iskelet yapıdaki etçi erkekler besi

sürecinde, iri cüsseli hayvanlara kıyasla daha fazla yağlanma eğilimi gösterir. Bu nedenle besi projeksiyonunda besi süresi, nihai CA ve pazar talebi dikkate alınmalıdır.



**Şekil 1.** Cüsselere göre büyüme eğrisini tanımlayan Gompertz modeli ve denklemi.

### Beside Karlılık

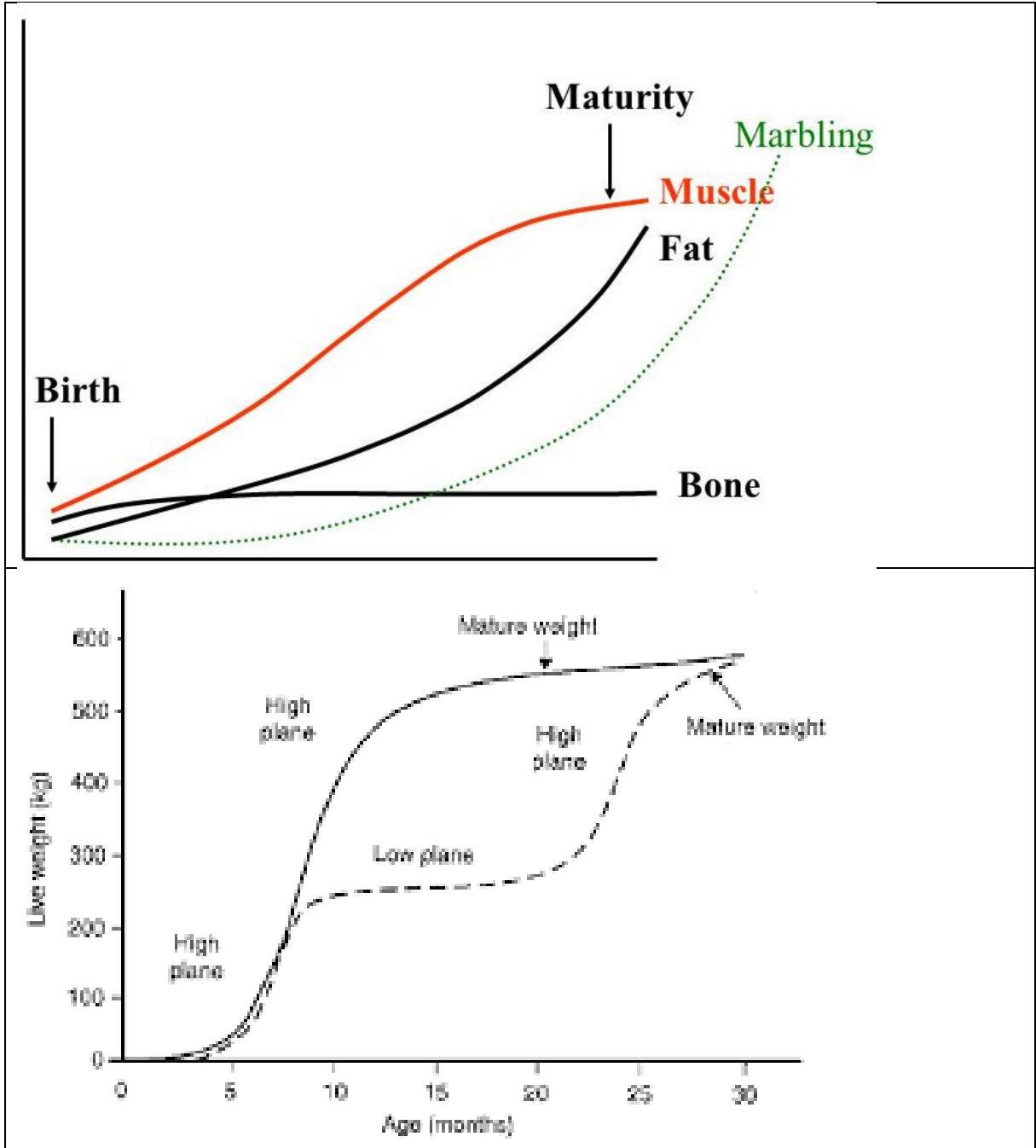
Beside karlılığı belirleyen faktörler pek çok etkene bağlı olarak değişir. Yazar bilgi ve tecrübesine göre, Avrupa Broiler Üretim Etkinliği formülünü besi sığırları için yeniden düzenlemiştir. Oluşan formüle göre karlılığı belirleyen etmenler:

- ✓ Sağ kalım
- ✓ Nihai CA
- ✓ Yağsız karkas randımanı

- ✓ Besi Süresi
- ✓ Yem tüketimi veya yemden yararlanma oranı (YYO, kg CAA/kg KMT)

$$\text{Besi Karlılık İndeksi} = \frac{\text{Sağkalım (\%)} \times \text{Nihai CA (kg)} \times \text{Karkas Randımanı (\%)}}{\text{Besi Süresi (gün)} \times \text{YYO}}$$

Besi materyalinin menşei ve nakil şartları ile adaptasyon sürecindeki sağlık uygulamaları sağkalım oranını etkiler. Karkas randımanı ve YYO cüsse veya ırka göre farklılık arz eder. Bu durum nihai CA ve besi süresini de etkileyecektir. Beraberinde ürünün nakde dönüşüm sürecinin erkene alınması ve/veya besi giderleri de değişecektir. Bütün bu parametrelerin gerçekleşmesini sağlayan ana unsurun hayvan refahı olduğu maalesef saha şartlarında ihmal edilmektedir.



Şekil 2. Besi sürecinde kas, yağ ve kemik gelişimi ve beslenmenin etkisi.

### Besi Sığırı Besleme

Irka ve cüsseye göre değişen zamanlarda değişik besleme yöntemleri ile kas ve yağ kütlesini artırma işlemine besicilik denir. Bu işlemde 1-2 yıl zaman zarfında 500-850 kg CA ulaşmak hedeflenir. Besleme programının (Tablo 1) yapılabilmesi için ilk bilinmesi gereken husus adaptasyon sürecinin son iki gününde kuru madde tüketiminin (KMT) belirlenmesidir. Besi sürecinde yaş ilerledikçe hedef CAA da dikkate alınarak; KMT %3.5-%4.0 ile başlar ve %2.0-%2.25 ile biterken, rasyondaki protein (HP) oranı %14-15 ile başlar ve %9-10 ile biter. Yaşla birlikte protein gereksinimi düşerken enerji gereksinimi artar. Konsantre yem ile enerji ihtiyacı karşılanarak CAA ve karkas kalitesi (mermerleşme, tekstür) artar. Bu durumda da asidoz ve laminitis vakalarına dikkat edilmelidir. Konsantre yem yerine mısır silajı ile besiyeye devam edilecekse tabi bazda mısır silajı CA'nın %6-7'si miktarda verilebilir. Diğer gerekli besin maddeleri Ca ve P olup sırası ile rasyonda en az %0.6 ve %0.4 düzeyinde olmalıdır. Ca:P oranının 2:1'den sapması idrar taşları oluşumuna neden olabilir. Besi sığırı rasyonlarında tuz oranı %0.25, S oranı %0.1 (N:S = 10:1), Mg oranı %0.10 ve K oranı %0.7'dir. Vitamin A 25.000 IU/gün, Vitamin D 2.500 IU/gün olmakla birlikte konsantre yemlemeye göre B-kompleks vitaminler ve Vitamin E gereksinimi değişir. Besi sürecinde, hayvanın yaşı ve kilosunun yanı sıra besi öncesi beslenme durumuna göre kaba:konsantre yem oranı 60:40 ile başlar ve 10:90 ile biter.

Besi materyalinin yaşı, kilosuna, cüsse yapısı ve işletmenin amacına göre besi, 3 aşamalı evrede yapılır: Başlama/Alıştırma, Büyütme/Geliştirme, Bitirme/Semirtilme. Yukarıda anılan parametrelerin artış/azalış oranları evrelere göre hızlandırılı/yavaşlatılabilir.

**Tablo 1.** Besi sığırlarının beslenmesi.\*

|                                        |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Canlı Ağırlık (CA), kg                 | 300  | 400  | 500  | 600  | 700  | 800  |
| Kuru Madde Tüketimi (KMT), CA'nın %'si | 3.50 | 3.25 | 3.00 | 2.75 | 2.50 | 2.25 |
| KMT, kg/gün                            | 10.5 | 13   | 15   | 16.5 | 17.5 | 18   |
| Kaba Yem, %                            | 45   | 40.0 | 35.0 | 30.0 | 25.0 | 20.0 |
| Konsantre yem, %                       | 55   | 60   | 65   | 70   | 75   | 80   |
| HP, %                                  | 14   | 13.5 | 13.0 | 12.5 | 12.0 | 11.5 |
| Metabolik Enerji, kcal/kg              | 2350 | 2400 | 2450 | 2500 | 2550 | 2600 |

\*Mikro-mineraller: Cu, 0.10 mg/kg, Zn = 30 mg/kg, Fe = 50 mg/kg, Mn = 40 mg/kg, Mo = 0.1 mg/kg, I = 0.5 mg/kg, Se = 0.20 mg/kg.

**Yem Projeksiyonu:** Beside karlılık için yemleme sürecinin akamete uğramaması gerekir. Bu nedenle yem yönetimi yapılmalıdır (Tablo 2). Besi hayvanları çift exponensiyal büyüme deseni sergiler. Ancak hesaplamaların basite indirgenmesi için doğrusal yaklaşım ( $F(t) = \alpha t + \beta$ ) sergilenmelidir. Örneğin, besi başı ağırlığı 200 kg, besi sonu ağırlığı 600 kg ve ortalama CAA artışı 1.45 kg olan bir besi projeksiyonu için besi süresi 276 gün'dür  $[(600 \text{ kg} - 200 \text{ kg}) / 1.45 \text{ kg}]$ . Ortalama besideki CA 400 kg  $[(200 \text{ kg} + 600 \text{ kg}) / 2]$ , KMT CA'nın %2.75'i ve kaba:konsantre yem oranı 40:60'tır. Bu durumda bir hayvan günde 11 kg  $(400 \text{ kg} \times \%2.75)$  ve besi sürecinde 3.036 kg  $(11 \text{ kg} \times 276 \text{ gün})$  KM tüketir. Tüketilen KM'nin 1.214 kg'ı kaba yemden  $(3.036 \text{ kg} \times \%40)$  ve 1.822 kg konsantre yemle  $(3.036 \text{ kg} \times \%60)$  karşılanacaktır (Tablo 1). İşletmenin yapısına göre depolama ve yemleme sürecinde olası yem maddesindeki fireler de dikkate alınmalıdır. Bu senaryoda yemden yararlanma oranı  $(YYO = \text{kg CAA} / \text{kg KMT})$  7.59 olacaktır  $(11 \text{ kg} / 1.45 \text{ kg})$ .

**Üre kullanımı:** Ekonomik koşullarda üre kullanımı, homojenizasyon sağlandığı takdirde kullanımı uygundur. Silaj ağırlıklı beslemede uygun bir protein alternatifidir. Düşük kaliteli kaba yemlerle birlikte üre kullanılacağı zaman fermantasyonu hızlı olan konsantre yemdeki tahıl ve/veya melas uyumlu miktarda olmalıdır. Bu uyum için şu formül kullanılabilir:

Üre Fermantasyon Potansiyeli, gr üre/kg KMT = (1.044 x Toplam Sindirilebilir Besin Maddeleri (TDN) – B)/2.8, B: rumende yıkımlanarak amonyağa dönüşen protein, 2.8: ürenin protein eşdeğeri, %10.44: TDN (toplam sindirilebilir besin maddeleri)’nin mikrobiyel proteine dönüşme oranı.

Örneğin, mısırın TDN’si %91, yıkımlanabilirliği %62’dir. Bu durumda 11.8 gr üre/kg KM mısır. Sonuç negatif ise nişastaca zengin yem maddesi, şayet sonuç pozitif ise üre eklenebilir, anlamına gelmektedir. Rasyonda ham protein, ham proteinin yıkımlanabilirlik oranı ve nişasta kaynakları mikrobiyel protein sentezini teşvik edecek şekilde planlanmalıdır. Rumende mikrobiyel büyümenin sağlanabilmesi için rumen NH<sub>3</sub> düzeyinin 10-13 M olması gerekir. Bu durumda NH<sub>3</sub>-N mikrobiyel proteine dönüşecektir. Konsantrasyonun artması (> 13 M) ruminal alkalozu yol açar. Detaylı bilgi için Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS) faydalı olacaktır (<https://cals.cornell.edu/animal-science/outreach-extension/publications-resources-software/cncps>).

**Tablo 2.** Yem Bilançosu (1 hayvan için).

| Yem Maddesi    | KM, kg | KM, % | Tabii, kg | 276-gün, kg |
|----------------|--------|-------|-----------|-------------|
| Saman          | 0.7    | 93    | 0.75      | 208         |
| Yonca Kuru Otu | 1.2    | 89    | 1.35      | 372         |
| Mısır Silajı   | 2.5    | 30    | 8.33      | 2300        |
| Konsantre Yem  | 6.6    | 88    | 7.50      | 2070        |

**Yaygın Sorunlar:** Yöredeki ve işletmedeki enfeksiyöz hastalıkların haricinde besi sürecinde sıklıkla karşılaşılan sorunlar timpani, asidoz, laminitis, ürolithiasis, travma ve pikadır. Yönetmelik eylemler ve rasyonun kontrol edilerek problemlerin çözülmesi gerekir. Yem katkılarından iz element-vitamin, rumen tamponlayıcılar, probiyotikler, iyonofor-grubu antimikrobiyeller, toksin bağlayıcılar ve fitojenik ürünler fayda sağlayabilir.

Sonuç olarak besi materyalinin yaşı ve ırkına göre büyüme eğrisini dikkate alarak projeksiyon hazırlanmalıdır. Birörnek padoklardaki hayvanların yaşama payına ilave olarak hedeflenen günlük CAA’yı destekleyecek besin madde gereksinimlerini karşılayacak rasyonla besleme yapılırken hayvanın refahına özen gösterilmelidir.

### Kaynaklar

- NRC (2016). Nutrient Requirements of Beef Cattle. 8th Ed. NAP Press, Washington, DC.
- Jurgens M. H., Bregendahl K. Animal Feeding and Nutrition. Pp: 401-468, 10th Ed., Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, IA.
- Park S. J., Beak, S-H., Jung D. J. S., Kim S. Y., Jeong, I. H. Piao M. Y., Kang J. K., Fassah D. M., Na S. W., Yoo S. P., Baik M. (2018). Genetic, management, and nutritional factors affecting intramuscular fat deposition in beef cattle - A review. Asian-Australas J. Anim. Sci., 31, 1043-1061.
- Shahin K. A., Berg R. T. (1985). Growth patterns of muscle, fat, bone, and carcass composition of double muscled and normal cattle. Can. J. Anim. Sci., 65, 279-294.
- Berg R. T., Butterfield R. M. (1968). Growth parameters of bovine muscle, fat, and bone. J Anim. Sci., 27, 611-619.
- Berg R. T., Butterfield R. M. (1966). Muscle: Bone ratio and fat percentage as measures of beef carcass composition. Anim. Prod. 8, 1-11.
- Budimulyati, S. L., Noor, R. R., Saefuddin A., Talib C. (2012). Comparison on accuracy of Logistic, Gompertz and von Bertalanffy models in predicting growth of new born calf until first mating of Holstein Friesian heifers J Indon. Trop. Anim. Agric. 37, 151-160.
- Oda V., Korkmaz M., Özkurt E. (2016). Büyüme eğrilerinin tahmininde kullanılan bazı sigmoidal modeller ve elde edilen biyolojik parametreler: Bertalanffy modeli örneği. Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg., 6, 54-66.